

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-043174

(43)Date of publication of application : 16.02.1996

(51)Int.Cl.

G01F 23/28

B41J 2/175

(21)Application number : 06-180254

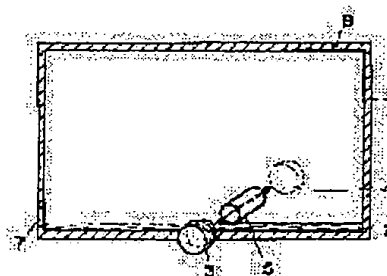
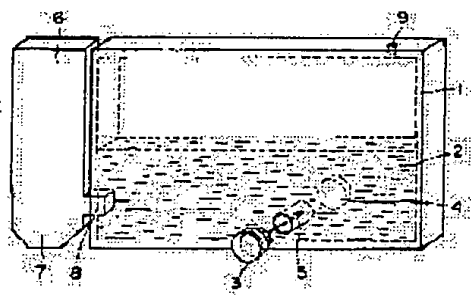
(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 01.08.1994

(72)Inventor : KATO MASAO  
TORIGOE MAKOTO**(54) DETECTOR, RECORDER, CONTAINER, INK CARTRIDGE AND DETECTING METHOD****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To detect the residual quantity of a material in a container accurately and easily with no influence of the optical characteristics by making light incident from one end of an optical waveguide touching the material in the container and detecting the quantity of light by means of an optical detector disposed at the other end.

**CONSTITUTION:** When an optical waveguide 5 is made of a plastic having significant difference in the refractive index from air and small difference from a material, e.g. an ink 2, the incident light leaks into the ink 2 when the level of ink 2 in the container (ink cartridge) 1 is higher than the optical waveguide 5 because the difference of refractive index is small between them and the quantity of light reaching a photodetector 4 decreases significantly. When the level of ink 2 decreases and the optical waveguide 5 is exposed to the air, the incident light is confined in the optical waveguide 5 because the difference of refractive index is large between the waveguide and the air thus increasing the quantity of light reaching the photodetector 4. The detected quantity of light is compared with a preset threshold value thus detecting the residual quantity of ink 2 in the cartridge 1.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-43174

(43) 公開日 平成8年(1996)2月16日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 1 F 23/28

B 4 1 J 2/175

G 0 1 F 23/ 28

K

B 4 1 J 3/ 04

1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数43 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平6-180254

(22) 出願日 平成6年(1994)8月1日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 加藤 真夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 島越 真

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

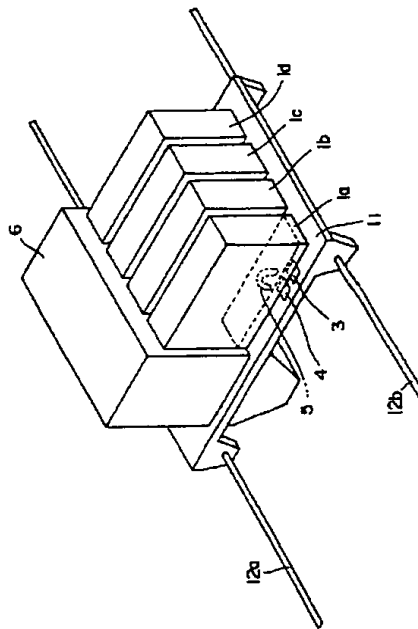
(74) 代理人 弁理士 大塚 康徳 (外1名)

(54) 【発明の名称】 検出装置、記録装置、容器、インクカートリッジ及び検出方法

(57) 【要約】

【目的】 容器内の気体又は液体又は紛体あるいは昇華性物質の残量を検出する際に光学特性の影響を受けにくく正確で、かつシンプルな気体又は液体又は紛体あるいは昇華性物質の光学的検出方法および光学的検出装置、前記検出装置を有する記録装置、また光学的導波路を有して前記記録装置を構成する容器を提供することを目的とする。

【構成】 本発明の光学的検出方法を適用した検出器を装備するインクジェット記録装置は、屈折率の差が容器内のインクとの間で十分に小さく、空気との間で十分に大きい光学的導波路5を持つインクカートリッジ1a、1b、1c、1dと光源3および検出器4をもって構成され、インクの前備吐出動作と同調してインクカートリッジ中のインク残量を検出する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 容器に含まれる気体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質の残量を検出する検出装置において、

少なくとも一部が前記容器中の気体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質と接する光学的導波路であって、前記光学的導波路の一方の端は前記容器のある一つの面に、もう一端は他の面もしくは同一面に置かれ、一方の端に光源を、もう一端に光検出器とを具備することを特徴とする検出装置。

【請求項2】 前記光学的導波路は、気体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質に侵入されないように閉成されていることを特徴とする請求項1に記載の検出装置。

【請求項3】 前記光学的導波路の屈折率と気体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質の屈折率との差は十分に小さく、前記光学的導波路の屈折率とシールドの屈折率との差は十分に大きいことを特徴とする請求項1に記載の検出装置。

【請求項4】 前記シールドは空気であることを特徴とする請求項3に記載の検出装置。

【請求項5】 前記光学的導波路は前記容器の壁面であることを特徴とする請求項1に記載の検出装置。

【請求項6】 容器からヘッドにインクを供給して前記ヘッドの先端部のノズルからインクを吐出してプリントするインクジェット記録装置の、容器中に存在するインクの量を検出する検出装置において、少なくとも容器の一部が前記容器中のインクと接する光学的導波路を具備し、前記光学的導波路の一方の端は前記容器のある一つの面に、もう一端は他の面もしくは同一面に置かれ、一方の端に光源を、もう一端に光検出器とを具備することを特徴とする検出装置。

【請求項7】 前記光学的導波路は、インクに侵入されないように閉成されていることを特徴とする請求項6に記載の検出装置。

【請求項8】 前記光学的導波路の屈折率とインクの屈折率との差は十分に小さく、前記光学的導波路の屈折率と空気の屈折率との差は十分に大きいことを特徴とする請求項6に記載の検出装置。

【請求項9】 前記容器の部材と光学的導波路の部材を同素材にすることを特徴とする請求項6に記載の検出装置。

【請求項10】 前記光源と前記光検出器とを対向させないよう前記光学的導波路を曲げて配置することを特徴とする請求項6に記載の検出装置。

【請求項11】 前記光源と前記光検出器とを同一基板上に配置するために、前記光学的導波路を曲げて設置することを特徴とする請求項6に記載の検出装置。

【請求項12】 前記容器は部材の一部が光透過性である窓を持ち、前記窓から光が前記容器の外部から入射さ

れ、光学的導波路中で前記容器中のインクと接し、前記光が前記窓から射出され外部の光検出器に到達するように光源と光検出器を配置することを特徴とする請求項6に記載の検出装置。

【請求項13】 光学的導波路が前記容器の壁面であることを特徴とする請求項6に記載の検出装置。

【請求項14】 複数の容器が前記ヘッドと一体となってこれらを支持する担体上に設置され、前記担体を移動させることにより、各容器の液量を個別に検出することを特徴とする請求項6に記載の検出装置。

【請求項15】 前記インクジェット記録装置のインク予備吐出動作と同時に前記容器の液量を検出することを特徴とする請求項6に記載の検出装置。

【請求項16】 前記光源と光検出器が前記記録装置本体に設置されていることを特徴とする請求項6に記載の検出装置。

【請求項17】 前記ヘッドは、インクを吐出して記録を行うインクジェット記録ヘッドであることを特徴とする請求項6に記載の容器中に存在するインクの量を検出する検出装置。

【請求項18】 前記ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出する記録ヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー変換体を備えていることを特徴とする請求項17に記載の容器中に存在するインクの量を検出する検出装置。

【請求項19】 請求項1に記載の検出装置を具備することを特徴とする記録装置。

【請求項20】 請求項6に記載の検出装置を有してインクカートリッジからヘッドにインクを供給して前記ヘッドの先端部のノズルからインクを吐出してプリントするインクジェット記録装置であって、先端部のノズルからインクを吐出するヘッドおよび前記光学的導波路を有するインクカートリッジと、前記光源を点灯駆動して前記光検出器よりの光量を検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された光量に基づいて前記インクカートリッジ内のインク残量を判定する判定手段とを具備することを特徴とする記録装置。

【請求項21】 前記判定手段は、前記インクカートリッジ内のインクの有無を判定する請求項20に記載の記録装置。

【請求項22】 前記判定手段により判定されたインク残量を表示する表示手段を更に有する請求項20に記載の記録装置。

【請求項23】 液量検出装置の光源と光検出器が、インクジェット記録装置の本体側に設置されることを特徴とする請求項20に記載の記録装置。

【請求項24】 前記キャリアッジ上に複数の容器が前記ヘッドと一体となって支持され、前記キャリアッジを移動させることにより、各容器の液量を個別に検出すること

を特徴とする請求項 20 に記載の記録装置。

【請求項 25】 前記インクジェット記録装置のインク予備吐出動作と同時に前記キャリッジ上の容器の液量を検出することを特徴とする請求項 20 に記載の記録装置。

【請求項 26】 内部に気体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質を内包可能な容器であって、一方の端は前記容器のある一つの面に、もう一端は他の面もしくは同一面に置かれ、少なくとも一部が前記容器中の気体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質と接する光学的導波路を具備することを特徴とする容器。

【請求項 27】 前記光学的導波路は、気体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質に侵入されないように閉成されていることを特徴とする請求項 26 に記載の容器。

【請求項 28】 前記光学的導波路の屈折率と気体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質の屈折率との差は十分に小さく、前記光学的導波路の屈折率と空気の屈折率との差は十分に大きいことを特徴とする請求項 26 に記載の容器。

【請求項 29】 前記容器の一部が光透過性の窓を持つことを特徴とする請求項 26 に記載の容器。

【請求項 30】 前記容器の部材の屈折率と、前記光学的導波路の部材の屈折率とが同一であることを特徴とする請求項 26 に記載の容器。

【請求項 31】 前記光学的導波路は、前記容器の壁面であることを特徴とする請求項 26 に記載の容器。

【請求項 32】 前記光学的導波路は、曲げられていないことを特徴とする請求項 26 に記載の容器。

【請求項 33】 前記光学的導波路が、曲げられていることを特徴とする請求項 26 に記載の容器。

【請求項 34】 インクを内包し、前記インクを吐出しプリントするためのヘッドを有するインクカートリッジであって、

一方の端は前記インクカートリッジのある一つの面に、もう一端は他の面もしくは同一面に置かれ、少なくとも一部が前記インクカートリッジ中のインクと接する光学的導波路を具備することを特徴とするインクカートリッジ。

【請求項 35】 前記光学的導波路は、インクに侵入されないように閉成されていることを特徴とする請求項 34 に記載のインクカートリッジ。

【請求項 36】 前記光学的導波路の屈折率とインクの屈折率との差は十分に小さく、前記光学的導波路の屈折率と空気の屈折率との差は十分に大きいことを特徴とする請求項 34 に記載のインクカートリッジ。

【請求項 37】 前記インクカートリッジの一部は光透過性の窓を持つことを特徴とする請求項 34 に記載のインクカートリッジ。

【請求項 38】 前記インクカートリッジの部材の屈折率と、前記光学的導波路の部材の屈折率とが同一である

ことを特徴とする請求項 34 に記載のインクカートリッジ。

【請求項 39】 前記光学的導波路が、前記インクカートリッジの壁面であることを特徴とする請求項 34 に記載のインクカートリッジ。

【請求項 40】 前記光学的導波路は、曲げられていないことを特徴とする請求項 34 に記載のインクカートリッジ。

【請求項 41】 前記光学的導波路は、曲げられていることを特徴とする請求項 34 に記載のインクカートリッジ。

【請求項 42】 気体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質を内包可能な容器中の気体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質の存在量を検出する方法であって、光源より光を照射し、

前記光は光学的導波路を通過し、

前記通過した光は検出器によって検出され、

検出された光の光量により容器中の気体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質の存在量を検出することを特徴とする方法。

【請求項 43】 可動するインクカートリッジの中の、インクの存在量を検出する方法であって、

前記光源を点灯駆動して前記光検出器よりの光量を検出する前記検出手段が作動し、

インクジェット記録装置本体に固定された光源より光が照射され、

前記光は光学的導波路を通過し射出され、

前記射出された光はインクジェット記録装置本体に固定された検出器によって検出され、

検出された光量に基づいて前記インクカートリッジ内のインク残量を判定する判定手段によりインクカートリッジ中のインクの存在量を検出することを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、容器内における気体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質の存在量の検出を行う検出装置と前記検出装置を有する記録装置、前記検出装置を構成し光学的導波路を有する容器、そして検出方法に関する。例えば、光学的導波路を有するインクカートリッジおよびインクカートリッジ内のインク量の検出を行う検出装置、前記検出装置を有するインクカートリッジからヘッドにインクを供給して前記ヘッドの先端部のノズルからインクを吐出して印刷するインクジェット記録装置、そして検出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、インクジェット記録装置のインクの液量を検出する手段としては、様々なものが提案・実施されてきた。例えば、インクカートリッジに電極を設けインク液量に応じて変化する電極間の抵抗値を測定

し、その変化からインク液量を検出するという方法である。しかしこの方法ではインクカートリッジに電極を設け、それに通電するための回路等が必要となるのでコスト高になる。とくにインクカートリッジを交換することによりインクの補充を行うタイプでは、カートリッジのコスト高によりランニングコストのアップにつながる。さらにカラープリンタのように複数のインクカートリッジを持つものでは、各色のインクカートリッジごとに前述の電極等が必要となり、インクジェット記録装置の本体側もコスト高になる。

【0003】また別のインク液量検出方法として、インクカートリッジ内のインクに光を入射した時インクがあれば光の吸収が、インクがなければ光の透過が起こることを利用し、その透過度を光検出器で検出してインクの有無を判定するものがある。しかし、カラーインクのように色毎に光学的特性が異なるものでは、各色毎に適切な光源、検出器を設ける必要があり、またインクの光学的特性によって同じ色のインクでも光源や光検出器を変更する必要があり、部品点数が増大し、コスト高になる問題があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、容器内の気体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質の残量を検出する際に光学特性の影響を受けにくく正確で、かつシンプルな光学的气体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質検出装置を提供することを目的とする。

【0005】本発明の他の目的は、前記検出装置を有する記録装置を提供することである。また本発明の他の目的は、光学的導波路を有して前記記録装置を構成する容器を提供することである。さらに本発明の他の目的は、容器内の気体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質の残量を検出する際に光学特性の影響を受けにくく正確で、かつシンプルな光学的气体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質検出方法を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の検出装置、容器、記録装置、および検出方法は、以下のような構成からなる。容器中に含まれる気体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質の残量を検出する検出装置において、少なくとも一部が前記容器中の気体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質と接する光学的導波路であって、前記光学的導波路の一方の端は前記容器のある一つの面に、もう一端は他の面もしくは同一面に置かれ、一方の端に光源を、もう一端に光検出器とを具備することを特徴とする検出装置。

【0007】容器からヘッドにインクを供給して前記ヘッドの先端部のノズルからインクを吐出してプリントするインクジェット記録装置の、容器中に存在するインクの量を検出する検出装置において、少なくとも容器の一

部が前記容器中のインクと接する光学的導波路を具備し、前記光学的導波路の一方の端は前記容器のある一つの面に、もう一端は他の面もしくは同一面に置かれ、一方の端に光源を、もう一端に光検出器とを具備することを特徴とする検出装置。

【0008】前記検出装置を具備することを特徴とする記録装置。前記検出装置を有してインクカートリッジからヘッドにインクを供給して前記ヘッドの先端部のノズルからインクを吐出してプリントするインクジェット記録装置であって、先端部のノズルからインクを吐出するヘッドおよび前記光学的導波路を有するインクカートリッジと、前記光源を点灯駆動して前記光検出器よりの光量を検出する検出手段を有する検出装置と、前記検出手段により検出された光量に基づいて前記インクカートリッジ内のインク残量を判定する判定手段とを具備することを特徴とするインクジェット記録装置。

【0009】内部に気体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質を内包可能な容器であって、一方の端は前記容器のある一つの面に、もう一端は他の面もしくは同一面に置かれ、少なくとも一部が前記容器中の気体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質と接する光学的導波路を具備することを特徴とする容器。

【0010】インクを内包し、前記インクを吐出しプリントするためのヘッドを有するインクカートリッジであって、一方の端は前記インクカートリッジのある一つの面に、もう一端は他の面もしくは同一面に置かれ、少なくとも一部が前記インクカートリッジ中のインクと接する光学的導波路を具備することを特徴とするインクカートリッジ。

【0011】気体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質を内包可能な容器中の気体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質の存在量を検出する方法であって、光源より光を照射し、前記光は光学的導波路を通過し、前記通過した光は検出器によって検出され、検出された光の光量により容器中の気体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質の存在量を検出することを特徴とする方法。

【0012】可動するインクカートリッジの中の、インクの存在量を検出する方法であって、センサーによりインクの存在量を検出する時期が判定され、インクジェット記録装置本体に固定された光源より光を照射し、前記光は光学的導波路を通過し射出され、前記射出された光はインクジェット記録装置本体に固定された検出器によって検出され、検出された光の光量によりインクカートリッジ中のインクの存在量を検出することを特徴とする方法。

【0013】

【実施例】以下添付図面を参照して本発明の好適な実施例を詳細に説明する。

【第1実施例】図1から図3は本発明の第一の実施例である。まず図1において、(A)はインクカートリッジ

の斜視図、(B)はインクカートリッジを上方より見た図である。1はインクを保存しプリントヘッドに供給するためのインクカートリッジであり、インクカートリッジ全体は透明でも不透明でも良いが、少なくともカートリッジ内に光を入射する部分の材質は、透明プラスチックやガラスなどの光透過性のものとする。2はインクである。このインク2の色はカラープリンタで通常使用される黒、シアン、マゼンタ、イエローだけでなく、特に限定はしないが、インク2の屈折率 $n_1$ と空気の屈折率 $n(=1)$ との差が十分大きいものとする。3はLED又はLDなどの光源であり、高い指向性をもつレンズ付きのLED又はLDが検出時の精度を上げるので好ましい。4はシリコンフォトディテクターなどの光検出器で、光源3より照射される光の波長に十分な感度を持つものである。光導波路5は、例えばプラスチックや石英ガラスなどであり、その屈折率 $n_2$ と空気の屈折率 $n(=1)$ との差が十分大きく、さらにはインク2との屈折率差が十分小さいことが材質検出精度を向上させるため好ましい。そしてインクカートリッジ1と同じ材質のものが容器成形時に一体成形が可能であり、低価格で容易に形成できるのでより一層好ましい。例えばインクの屈折率を1.3としてカートリッジ1、光導波路5の部材として屈折率1.33程度のプラスチックなどはタンク部材としても好ましく上記条件に合う。光導波路5の形状は特に定めていないが、図2に示す様な平板型

(A)や円筒型(B)導波路が光をより効率よく伝達するので好ましい。6はインクカートリッジ1からインクの供給を受けて先端部7のノズルからインクを吐出してプリントするためのヘッドであり、インクカートリッジ1とは供給口8を介してつながっている。またインクカートリッジ1はその上部に大気と通じた穴9があり、ヘッド6の吐出ノズルにおける負圧を一定に保っている。

【0014】図1のようにインク2の水位が光導波路5より高い場合、光導波路5に入射した光は、光導波路5とインク2との屈折率差が十分小さいように設定されているため光導波路5からインク2の中に漏れ、光導波路5は光導波路としての役割が低下する。その結果、光検出器4へ到達する光量は著しく少なくなる。この時、インク2と光導波路5の屈折率差が少なくなるよう設計されていることが重要であって、光の波長に対してインク自身が光を透過したり、吸収したりすることは大きな問題ではない。

【0015】次に図3を参照すると(図3以降はヘッド6を省略している)、インク2の水位が下がり光導波路5が空気中に露出した場合、光導波路5と空気の屈折率の差が十分大きいように設計されているため、光が光導波路5内に閉じ込められ、光検出器4へ到達する光量が図1に比べ多くなる。以上をまとめると、インク2が光透過性かどうかに関わらず、インクカートリッジ1内にインク2が残っているときは光検出器4の出力は小さ

く、インク2が無くなったときに光検出器4の出力が大きく得られる。この出力をAD変換した後、予め定めたいきい値以上か以下かをインクジェット記録装置内のCPUで判断してインクカートリッジ1内のインクの有無を知ることができる。

【0016】ここで光源3のLED又はLDの寿命の観点から光源はインク液量検出時のみ点灯し、検出後は消灯するのが望ましい。

【第2実施例】前述の第1の実施例では、インクカートリッジ1内のインクの有無は分かるが、インクの液量は分からない。そこで第二の実施例として図4にインクの液量を検出するための構成を示す。図4において1〜5及び8、9は第1の実施例と同じ部分である。ただし、本実施例では光導波路5をインクカートリッジ1中に上下方向に設け、その両端に光源3と光検出器4を配置する点が異なっている。図4の場合、インク2の水位より上部の導波路5では光は導波路5内に閉じ込められて進むが、水位より下部のインク中の導波路5では光はインク中に漏れる。このため光検出器4に検出される光量はインク水位に大きく影響を受け、インク水位が高いと光検出器4で検出される信号出力は小さく、インク水位が低いと、光検出器4からの信号出力は大きくなる。またこの光検出器4からの信号出力はインク水位の変化に対し連続的に変化するもので、インクの有無のみでなくインク液量との対応がより明確に検出できる。また本実施例では容器上部に光源3、下部に光検出器4を配置したが、その逆でも問題はない。

【0017】【第3実施例】前述第1の実施例では、図2に示すような光導波路5を用いたが、この形状では光導波路5の長さがある以上でないとインクの残量に対応して光検出器4で得られる光量差が顕著にならない。さらに光源3と光検出器4が対向する位置にあるため、特にインク2が光を透過する時は光導波路5から漏れた光の一部がインク中を通り光検出器4に混入することがあり、検出誤差が生じてしまう。

【0018】そこで、検出精度を上げる構成として、図5に示すような光源3と検出器4とが互いに対向しない位置に配置し、さらにそれにともない光導波路5を曲げる。この時曲げた光導波路5の角部を斜めにして角を取ることにより、インク2がある時には角を取った面からインク2中に光の大部分が検出器とは異なる方向に漏れて導波路5中には伝わらなくなる。その結果インク2中を漏れてきた光の光検出器4への混入を防ぎ、検出誤差が低減される。またさらにインク2がないときにはこの面での全反射する光線が増え導波路5内を伝播し、検出器4での信号出力が増え、結果として検出精度が向上する。

【0019】【第4実施例】さらに前述の第3の実施例では、インク2のない状態でも導波路5の接続部の角において光が散乱する場合があります、この光による検出誤差

を生じてしまう場合がある。そこで第4の実施例として図6のように光導波路5に連続した曲線部を設けると、インク2のない場合でも光の散乱が減り、より効率良く光が伝達され検出精度の向上が認められる。さらに図7のように光源3と光検出器4をインクカートリッジ2の同一面に位置するように同一基板12上に光源3と光検出器4を配置できるので、製作も容易となり、また装置内への搭載も簡易となる。

【0020】〔第5実施例〕図8から図10は第5の実施例を説明するものである。図8に示すように、容器壁内10で光が伝播するように光を入射させる位置に光源3を配置し、伝播した光がインクカートリッジ壁内10から出射される光路上に光検出器4を配置することによって、インク液量検出を行う。この時インクカートリッジ壁内10を導波路として用い、インク2がある時にはインク中にインクカートリッジ壁内10から光が漏れ、光検出器4で検出される出力は少なくなり、インク2がなくなると光がインクカートリッジ壁内10を伝播し光検出器4で大きな出力が得られ、前記第1の実施例と同様にインク液量検出を行うことができる。

【0021】さらに図9に示すように、インクカートリッジ1の上下方向の壁面10を利用して、上下方向に光を伝播させることにより前記第2の実施例と同様にインク液量に応じて光検出器4での出力が変化し、インク2の有無のみでなくインク液量との対応がより明確に検出できる。また上記本実施例、即ち図8や図9のような構成では光源3と光検出器4が対向する位置にあるのでインク2中に漏れた光が光検出器4に入り検出誤差を生じる場合がある。そこで図10に示すように2つのインクカートリッジ壁内10に光を伝播させる様な構成にすると、光源3と光検出器4とが対向する位置にないのでインクの中に漏れた光が光検出器4に入る確率が低く検出誤差を低減できる。この時光の伝播する2つの壁面の接点の角を、斜めにして角を取るか、もしくは連続した曲面にすることにより光が効率良く伝達でき、検出精度を向上することができる。

【0022】〔第6実施例〕インクジェット記録装置においてカラープリント可能なカラープリンタの場合、通常黒、シアン、マゼンタ、イエローの4色のインクを用いる。このように複数のインクカートリッジがある場合、インクカートリッジ各々に上記の検出系を持つとコスト高になるばかりでなく、インクカートリッジを交換しようとする際に障害となってしまう。その点を改善した第6の実施例を図11に示す。

【0023】図11において、11はヘッド6および黒、シアン、マゼンタ、イエローの4色のインクを入れた4つのインクカートリッジ1a、1b、1c、1dを一体にして走査しプリントするためのキャリッジである。キャリッジ11は不図示の駆動モータにより2本のガイドシャフト12a、12bに沿って左右に走査し

つヘッド6がプリントを行う。検出系としての光源3と光検出器4は、キャリッジ11とは独立してインクジェット記録装置の本体上の、キャリッジ11のホームポジション（インクカートリッジ交換時にキャリッジ11が停止している位置）におけるインクカートリッジ1a～1dの位置以外の場所に固定する。キャリッジ11を移動することによって各色のインクカートリッジ1a～1dを順次検出する。本実施例では前記第4の実施例の場合を示したが、これに限定する必要はなく、各本実施例に合わせて光源3、光検出器4の配置を変えてもよい。

【0024】〔第7実施例〕通常この種のインクジェット記録装置においては、インク吐出特性の安定化のために、実際のプリント以外でインクの吐出動作を行う予備吐出動作を行っている。これは、インクジェット記録装置本体上に予備吐出した廃インクを受けて貯蔵するための予備吐受けを設け、プリント前後やプリント中の所定時間間隔でノズルが予備吐受けと一致する位置へキャリッジを移動させ、各ノズル所定ドット数の予備吐出を行うものである。第7の実施例は、上記インク液量検出系の位置を予備吐受けの位置と一致させることによって、予備吐出動作中に並行してインク液量検出を行うことができ、インクジェット記録装置としてのトータルなスループットを向上させることができるものである。

【0025】図12は、一例として本実施例に適用できるインクジェット記録装置IJRAを示した概観図であり、これにより本発明の適用が特に限定されるものではない。同図において、駆動モータ5013の正逆回転に連動して駆動力伝達ギア5011、5009を介して回転するリードスクリュー5005の螺旋溝5004に対して係合するキャリッジHCはピン（不図示）を有し、矢印a、b方向に往復移動される。このキャリッジHCには、前記光学的導波路（不図示）を有するインクジェットカートリッジIJCが搭載されている。このインクジェットカートリッジIJCは図11に示したように複数個でもよい。5002は紙押え板であり、キャリッジの移動方向に互って紙をブラテン5000に対して押圧する。5007、5008はフォトカブラで、キャリッジのレバー5006のこの域での存在を確認して、モータ5013の回転方向切り換え等を行うためのホームポジション検知手段である。5016は記録ヘッドの前面をキャップするキャップ部材5022を支持する部材で、5015はこのキャップ内を吸引する吸引手段で、キャップ内開口5023を介して記録ヘッドの吸引回復を行う。5017はクリーニングブレードで、5019はこのブレードを前後方向に移動可能にする部材であり、本体支持板5018にこれらが支持されている。ブレードは、この形態でなく周知のクリーニングブレードが本例に適用できる。又、5012は、吸引回復の吸引を開始するためのレバーで、キャリッジと係合するカム5020の移動に伴って移動し、駆動モータからの駆動



力がクラッチ切り換え等の公知の伝達手段で移動制御される。ヘッドクリーニングの過程と併せて、前記光源（不図示）は前記光学的導波路に対し光を照射し、そして前記検出器（不図示）は前記光学的導波路を通過した光の光量を検出し、インクの残量を検出する。

【0026】これらのインク残量の検出は、キャリッジがホームポジション側の領域に来た時に行うように構成されているが、所望のタイミングで行うようにすれば、本例にはいずれも適用できる。次に、上述した装置の各分の記録制御とインク残量検出を実行するための制御構成について、図13に示すブロック図を参照して説明する。制御回路を示す同図において、1700は記録信号を入力するインターフェース、1701はMPU、1702はMPU1701が実行する制御プログラムを格納するプログラムROM、1703は各種データ（上記記録信号やヘッドに供給される記録データ等）を保存しておくダイナミック型のRAMである。1704は記録ヘッドI J Hに対する記録データの供給制御を行うゲートアレイであり、インターフェース1700、MPU1701、RAM1703間のデータ転送制御も行う。5013は記録ヘッドI J Hを搬送するためのキャリアモータ、1709は記録紙搬送のための搬送モータである。1705はヘッドI J Hを駆動するヘッドドライバ、1706、1707はそれぞれ搬送モータ1709、キャリアモータ5013を駆動するためのモータドライバである。3はある波長の光を射出する光源、インクジェットカートリッジI J Cは各色を保持可能で前記光学的導波路5を有し記録ヘッドI J Hと一体となりうる。4は前記光学的導波路を通過した光の光量を検出する光検出器である。1714は光検出器4からの信号をデジタル信号に変換するためのA/D変換器、1715はインクの残量を判定するための基準としてROMに保存されているテーブル、1716は検出されたインク残量を表示する表示部であり、1717は定められた時間毎にインク残量を検出する場合に使用されるタイマである。

【0027】上記制御構成の動作を説明すると、インターフェース1700に記録信号が入るとゲートアレイ1704とMPU1701との間で記録信号がプリント用の記録データに変換される。そして、モータドライバ1706、1707が駆動されると共に、ヘッドドライバ1705に送られた記録データに従って記録ヘッドが駆動され、プリントが行われる。

【0028】以上のようなインクジェットプリンタの制御構成に、本発明の構成要素を組み込むことが可能であり、本発明は上記インクジェットプリンタだけでなく、他のインク供給型のプリンタにも適用できることは明らかである。次に、上述した検出装置のインク残量の検出を判定するための制御構成について、図14、15、16に示す流れ図を参照して説明する。この処理を実行するプログラムはROM1702に記憶され、MPU17

01の制御の下に実行される。尚、ここで用いられるインク残量検出器は前述の図1から図10のいずれであってもよい。

【0029】図14はインクの有無を判定する処理を示す流れ図であり、まずステップS1でLED又はLD3を点灯し、検出器4より検出された光信号をA/D変換器1714でA/D変換しそのデジタルデータをMPUに入力する。このデータが所定値よりも大きければステップS2に進んでインク無しと判断して、ステップS4で表示器1716にカートリッジI J Cのインク残量がない旨を表示し、LED又はLD3を消灯する。また、このデータが所定値よりも小さければインク有りと判断して、LED又はLD3を消灯する。

【0030】図15はインクの残量を判定する処理を示す流れ図である。本構成は図14に示した処理に比べ光量の変化を連続的に捉え、インクの残量をリアルタイムに検出する点が大きく異なっている。特に、図4から図7又は図9、図10に示す構成の場合に適している。まずステップS5でLED又はLD3を点灯し検出器4より検出された光信号をA/D変換器1714でA/D変換し、そのデジタルデータをMPUに入力する。次にS6で入力された光量をROM1702中の光量とインク残量の相関データを記憶しているテーブル1715と照らし合わせ、テーブル1715との比較に基づいてインクの残量を判定して、ある一定量以上のときはステップS8でインクの残量を表示しステップS10でLED又はLD3を消灯する。またインクの残量がある一定量以下のときはステップS9において警告を発し、ステップS10でLED又はLD3を消灯する。

【0031】図16は、ラインのプリント処理を通し前記検出装置によりインク残量の検出を実行するための処理を示す流れ図であり、この図16での検出処理は前記図14、15のいずれの処理方法で実現されてもよい。また、このインク残量の検出処理はプリント動作のスタート直後やプリント開始直前、プリント終了後など何時でもよいが、予備吐出動作中に併せ並行して行うようにすればインクジェット記録装置としてのトータルなスループットを向上させることができるので好ましい。また前記タイマ1717による計時に基づく一定時間毎のインク残量の検出は、前記光源3、検出器4をインクカートリッジと一体に設けることにより予備吐出動作とは独立に、任意のタイミングで実行可能となる。更にこの検出処理は図14、15のいずれの処理でも適用できる。

【0032】本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザ光等）を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式のプリント装置について説明したが、かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できる。

10

20

30

40

50

【0033】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して膜沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に1対1で対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状をすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。

【0034】このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用面に屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスロットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても良い。

【0035】さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いてもよい。

【0036】また、本発明の記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定にできるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、

ば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを行うことも安定した記録を行うために有効である。

【0037】さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによっても良いが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも1つを備えた装置とすることもできる。以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであっても、室温で軟化もしくは液化するものを用いても良く、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30°C以上70°C以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。

【0038】加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いても良い。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0039】さらに加えて、本発明に係る記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として一体または別体に設けられるもの、他、リーダー等と組み合わせた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を取るものであっても良い。

〔実施例の効果〕以上述べた実施例においては、下記に示す効果がある。

【0040】本実施例は、光源から照射されたある波長の光を容器内に設置された光学的導波路内に通して通過した光を光検出器を用いて検出し、検出した光量から容器内の液体の残量を検出する方法を提供した。本方法によれば、容器内の液体に特有の光学的特性の影響を受けにくく正確でかつシンプルに容器内の液体の残量を検出

できる。本方法を適用したインク残量検出器は、前記光学的導波路を有するインクジェットカートリッジと本体側に設けられた前記光源および光検出器により提供され、インク残量検出感度の上昇と同時に部品点数を抑えることでコストの上昇を抑制した。

【0041】また前記光学的導波路を有するインクジェットカートリッジの提供によりインクジェットカートリッジ自身のコストの上昇が抑えられ、ランニングコストへの影響を最小限とした。インクカートリッジからヘッドにインクを供給して前記ヘッドの先端部のノズルからインクを吐出してプリントするインクジェット記録装置に前記検出方法を用いた検出装置を搭載することにより、本体側に前記光源と前記検出器を具備し前記光学的導波路を有するインクカートリッジを用いたインクジェット記録装置が提供され、記録装置に対するコスト上昇を最小限に抑え、検出動作を吐出動作と同時に行うことによりプリント速度への影響をも抑制した。

【0042】

【発明の効果】以上述べた様に本発明によれば、光学特性の影響を受けにくく正確で、かつシンプルな光学的気体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質残量検出装置を提供することができるという効果があり、例えば容器からヘッドにインクを供給して前記ヘッドの先端部のノズルからインクを吐出してプリントするインクジェット記録装置の、容器中に存在するインクの量を検出する検出装置において、インクの光学特性の影響を受けにくく正確で、かつシンプルな光学的インク残量検出装置を提供することができるという効果がある。

【0043】また本発明によれば、前記検出装置を有する記録装置を提供することができるという効果があり、例えば前記検出装置を有するインクジェット記録装置を提供することができるという効果がある。次に本発明によれば、内部に気体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質を内包可能な容器であって、一方の端は前記容器のある一つの面に、もう一端は他の面もしくは同一面に置かれ、少なくとも一部が前記容器中の気体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質と接する光学的導波路を具備することを特徴とする容器を提供できるという効果がある。

【0044】次いで本発明によれば、インクを内包し、前記インクを吐出しプリントするためのヘッドを有するインクカートリッジであって、一方の端は前記インクカートリッジのある一つの面に、もう一端は他の面もしくは同一面に置かれ、少なくとも一部が前記インクカートリッジ中のインクと接する光学的導波路を具備することを特徴とするインクカートリッジを提供できるという効果がある。

【0045】さらに本発明によれば、光学特性の影響を受けにくく正確で、かつシンプルで光学的な気体又は液体又は粉体あるいは昇華性物質の存在量の検出方法を提供することができるという効果がある。また本発明は例

えば可動するインクカートリッジの中の、インクの存在量を検出する方法であって、前記光源を点灯駆動して前記光検出器よりの光量を検出する前記検出手段が作動し、インクジェット記録装置本体に固定された光源より光が照射され、前記光は光学的導波路を通過し射出され、前記射出された光はインクジェット記録装置本体に固定された検出器によって検出され、検出された光量に基づいて前記インクカートリッジ内のインク残量を判定する判定手段によりインクカートリッジ中のインクの存在量を検出することを特徴とする方法を提供できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を説明する図で、(A)は斜視図、(B)は上方からの図。

【図2】本実施例の光学的導波路を示す図で、(A)は平板型光学的導波路の模式図、(B)は円筒型光学的導波路の模式図。

【図3】本発明の第1の実施例の側面図。

【図4】本発明の第2の実施例の側面図。

【図5】本発明の第3の実施例の側面図。

【図6】本発明の第4の実施例の側面図。

【図7】本発明の第4の実施例の側面図。

【図8】本発明の第5の実施例の側面図。

【図9】本発明の第5の実施例の側面図。

【図10】本発明の第5の実施例の側面図。

【図11】インクジェット記録装置のプリント部の斜視図。

【図12】本実施例のインクジェット記録装置 I J R A の斜視図。

【図13】インクジェット記録装置の記録制御とインク残量検出の制御構成を示すブロック図。

【図14】インクの有無を判定するための制御構成を示す流れ図。

【図15】インクの残量を判定するための制御構成を示す流れ図。

【図16】本実施例のインクジェット記録装置におけるラインのプリント処理を示す流れ図。

【符号の説明】

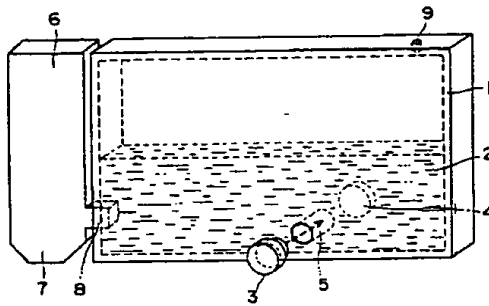
1 a、b、c、d	インクカートリッジ
2	インク
3	光源
4	光検出器
5	光導波路
6	ヘッド
11	キャリッジ
1701	MPU
1702	ROM
5013	キャリアモータ
1714	A/D変換器
1715	テーブル

17  
表示部

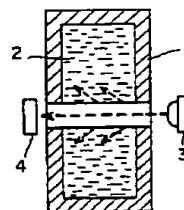
18  
タイマ

【図1】

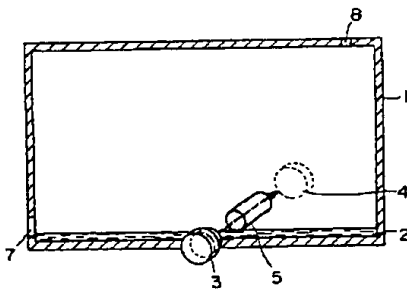
(A)



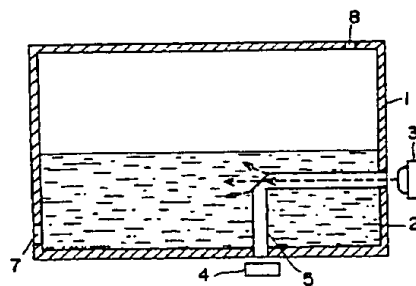
(B)



【図3】

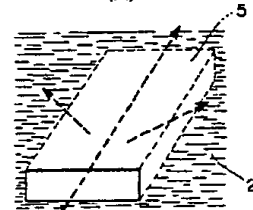


【図5】

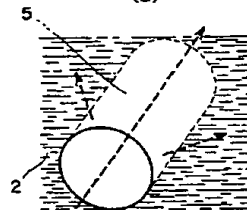


【図2】

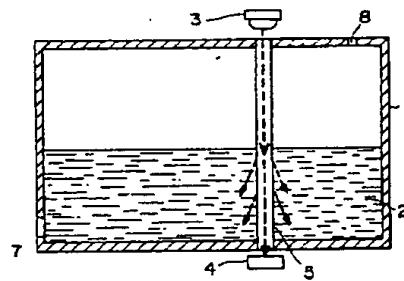
(A)



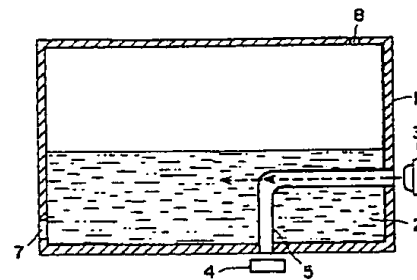
(B)



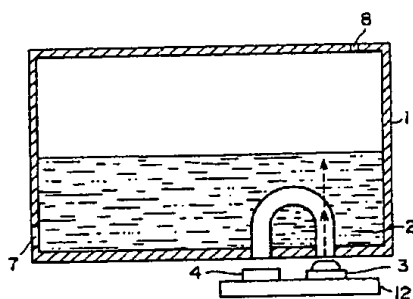
【図4】



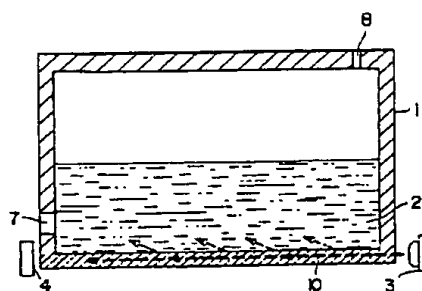
【図6】



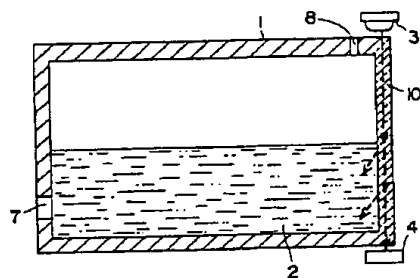
【図7】



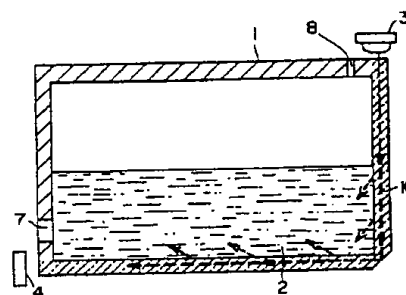
【圖 8】



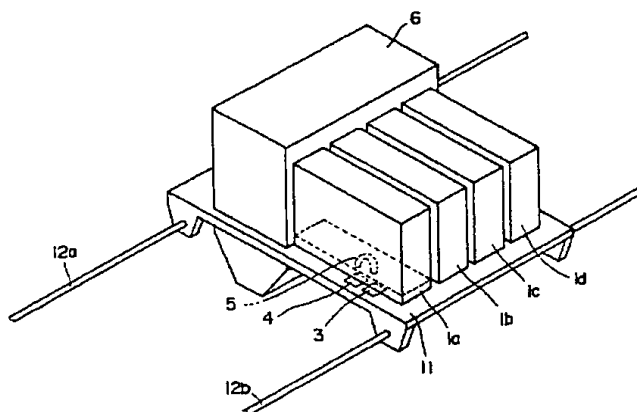
【图9】



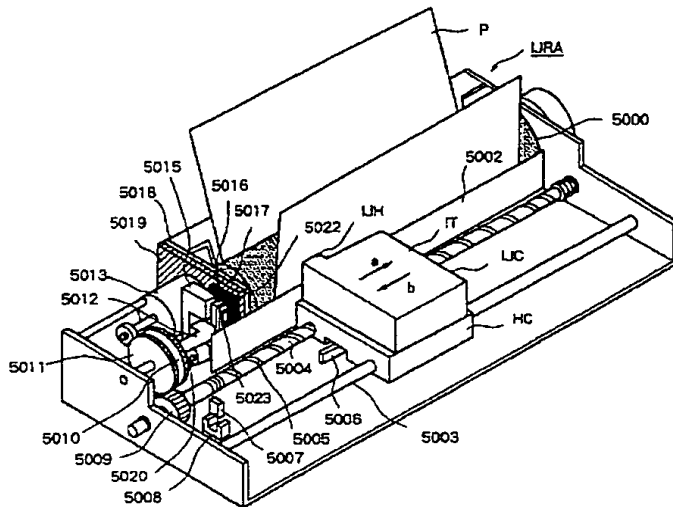
【図 10】



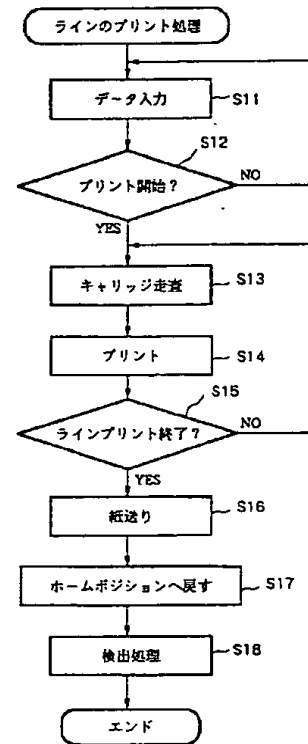
【圖 11】



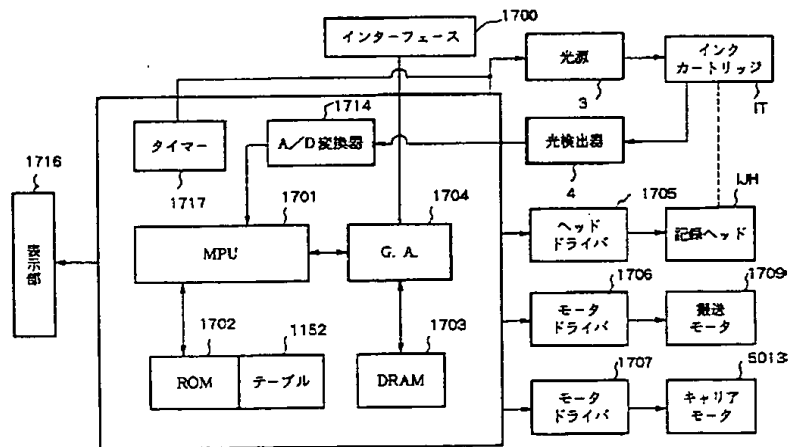
【図 12】



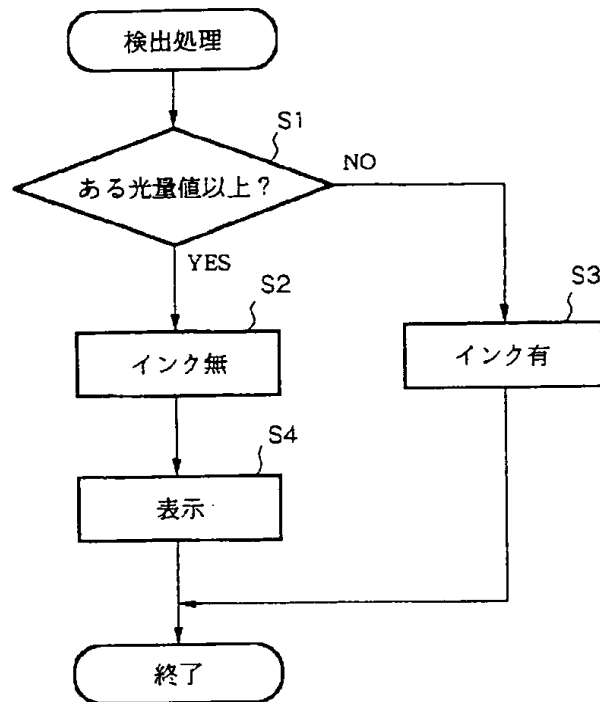
【図 16】



【図 13】



【図14】



【図 15】

